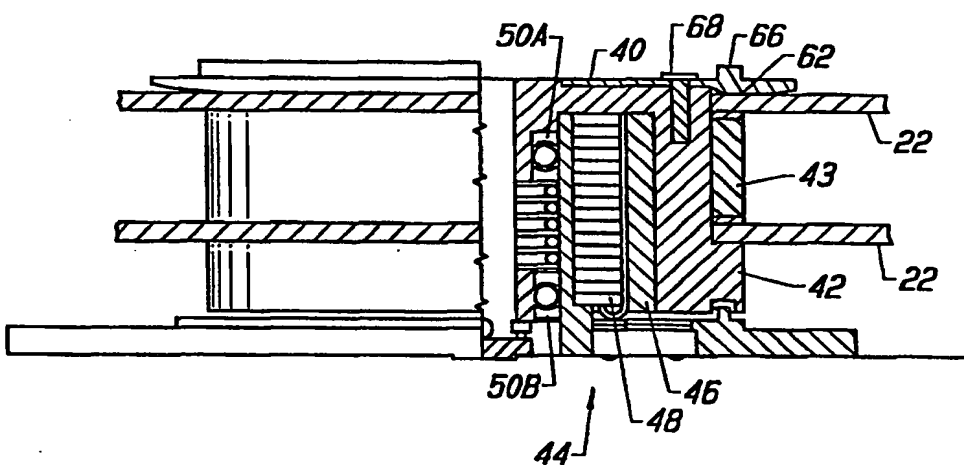


PCTWORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION
International Bureau

INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(51) International Patent Classification ⁶ : G11B 17/038, 17/02	A1	(11) International Publication Number: WO 95/13614 (43) International Publication Date: 18 May 1995 (18.05.95)
(21) International Application Number: PCT/US94/12673 (22) International Filing Date: 7 November 1994 (07.11.94) (30) Priority Data: 148,385 8 November 1993 (08.11.93) US (71) Applicant: CONNER PERIPHERALS, INC. [US/US]; 3081 Zanker Road, San Jose, CA 95134 (US). (72) Inventors: BRIGGS, Christopher; 6305 Highline Place, Colorado Springs, CO 80908 (US). LEE, Jia-Kuen, Jerry; 1398 Sajak Avenue, San Jose, CA 95131 (US). (74) Agents: FLIESLER, Martin, C. et al.; Fliesler, Dubb, Meyer and Lovejoy, Four Embarcadero Center, Suite 400, San Francisco, CA 94111-4156 (US).		(81) Designated States: CA, CN, JP, European patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Published <i>With international search report.</i> <i>Before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of the receipt of amendments.</i>
(54) Title: HIGH WALL DISK CLAMP DESIGN  (57) Abstract <p>A disk drive for flying at extremely low flying heights. The drive includes a disk clamp for clamping one or more disks within the disk drive, with the clamp exerting a substantially uniform pressure at the circular line of contact between the clamp and the disk. The disk clamp includes a raised circular wall around an outer radius of the clamp, which wall is formed as part of and integrally with the rest of the clamp. The wall serves to increase the structural rigidity of the clamp in a single axial section of the clamp, thereby providing a "stress barrier" to the transmission of localized stresses from the screw points. Thus, the pressure exerted by the clamp on the disk is evenly distributed around the entire clamp, and the distortion normally occurring at the inner diameter of the disk with conventional disk clamps is greatly reduced.</p>		

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平9-503331

(43) 公表日 平成9年(1997)3月31日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I
G 1 1 B 17/038		9464-5D	G 1 1 B 17/038
23/03	6 0 3	7436-5D	23/03

Z

6 0 3 A

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願平7-513886
(86) (22) 出願日 平成6年(1994)11月7日
(85) 翻訳文提出日 平成8年(1996)5月8日
(86) 国際出願番号 PCT/US94/12673
(87) 国際公開番号 WO95/13614
(87) 国際公開日 平成7年(1995)5月18日
(31) 優先権主張番号 148, 385
(32) 優先日 1993年11月8日
(33) 優先権主張国 米国 (US)
(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M C, NL, PT, SE), CA, CN, JP

(71) 出願人 コナー ペリフェラルズ インコーポレイテッド
アメリカ合衆国 カリフォルニア州
95134 サン ホセ ザンカー ロード
3081
(72) 発明者 ブリッグズ クリstoffァー
アメリカ合衆国 コロラド州 80908 コ
ロラド スプリングス ハイライン プレ
イス 6305
(72) 発明者 リー ジア ケエン ジェリー
アメリカ合衆国 カリフォルニア州
95131 サン ホセ サヤカ アベニュー
1398
(74) 代理人 弁理士 中村 稔 (外6名)

(54) 【発明の名称】 高壁ディスククランプ

(57) 【要約】

非常に低い飛行高さで飛ぶためのディスクドライブに関する。ドライブは、クランプとディスクの間の円形接触線で略一様な圧力を及ぼす、ディスクドライブ内に1つ或いは複数のディスクをクランプするためのディスククランプを有する。ディスククランプは、クランプの外半径のまわりに隆起した円形壁を有し、この壁はクランプの残部の一部として、残部と一体に形成される。壁は、クランプの単一軸線部分内でクランプの構造的強度を増大するのに役立ち、それによってネジ位置からの局所応力の伝達に対する「応力障壁」をなす。かくして、クランプによってディスクに及ぼされた圧力は、クランプ全体のまわりに均等に分散され、さらに在来のディスククランプでディスクの内径に通常起こる歪みが、非常に減じられる。

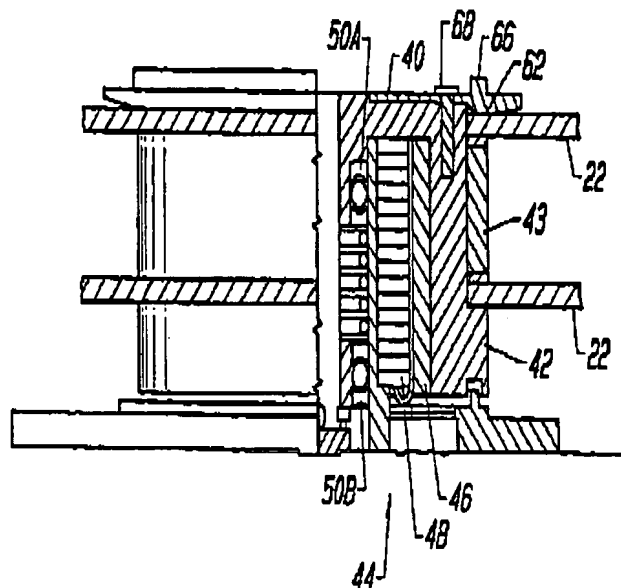


FIG. 3

【特許請求の範囲】

- (1) ハウジングと、データを記憶するための、前記ハウジング内の記憶媒体と、データを前記記憶媒体へ、且つ前記記憶媒体から移送するための変換器と、前記記憶媒体に隣接した、前記記憶媒体を前記ハウジング内でクランプするための環状クランプとを有し、該クランプは、環状部分を有し、該環状部分は、該環状部分に隣接した前記クランプの部分に対して増大した剛性を有し、ネジ手段を受け入れて、前記変換器に固定した関係に前記記憶媒体を固定するための、前記クランプの周囲に設けられた複数の穴をさらに有し、前記環状部分は、前記複数の穴及びネジ手段から発散した局所応力が前記記憶媒体に伝達されるのを防止し、さらに前記変換器を前記記憶媒体に対して位置決めするためのアクチュエータ手段と、データの前記移送を制御し、且つ前記アクチュエータ手段の前記位置決めを制御するための制御エレクトロニクスとを有するディスクドライブ。
- (2) 前記環状部分は、前記クランプの内径と同心の隆起壁を有し、前記壁は、前記クランプの一部として、且つクランプと一体に形成され、前記クランプの隣接部分より大きな高さを有する請求項 1 に記載のドライブディスク。
- (3) 前記環状部分は、前記複数の穴が設けられる所定直径より大きな径に設けられる請求項 1 に記載のディスクドライブ。
- (4) 前記壁は、高さ略 0.07 インチ、半径方向厚さ略 0.12 インチを備えた略長方形断面を有する請求項 2 に記載のディスクドライブ。
- (5) 前記壁は、略丸い断面を有する頂部を有する請求項 2 に記載のディスクドライブ。
- (6) 前記壁は、前記クランプ内に突出した折り目によって形成される請求項 2 に記載のディスクドライブ。
- (7) 前記クランプは、アルミニウムからなる請求項 1 に記載のディスクドライブ。
- (8) 前記変換器は、前記記憶媒体の上を 1 マイクロインチ以上 4 マイクロインチ以下の高さで飛ぶ請求項 1 に記載のディスクドライブ。
- (9) 前記変換器は、前記記憶媒体の上を 2.5 マイクロインチの高さで飛ぶ請求項 8 に記載のディスクドライブ。

(10) 少なくとも1つの追加の記憶媒体と、前記記憶媒体の各々を分離するための少

なくと1つのスペーサとをさらに有し、前記クランプと前記記憶媒体との間の接触線が、少なくとも1つの各スペーサと前記記憶媒体の各々との間の接触線によって構成される各直径と略同じ直径を構成する請求項1に記載のディスクドライブ。

(11) 隣接したクランプの部分に対して剛性を増大した環状部分と、ネジ手段を受け入れて、1枚或いは複数枚のディスクをディスクドライブ内に固定するための、前記クランプの周囲に設けられた複数の穴とを有し、前記環状部分は、前記複数の穴及びネジ手段から発散した局所応力が1枚或いは複数枚のディスクに伝達されるのを防止する、ディスクドライブ内に1枚或いは複数枚のディスクをクランプするためのディスククランプ。

(12) 前記環状部分は、前記クランプの隣接部分より大きな高さを有し、且つ前記クランプの内径と同心な隆起壁を有し、前記壁は、前記クランプの一部として、且つクランプと一体に形成される請求項11に記載のドライブディスク。

(13) 前記環状部分は、前記複数の穴が設けられる所定直径より大きな径に設けられる請求項11に記載のディスクドライブ。

(14) 前記壁は、高さ略0.07インチ、半径方向厚さ略0.12インチを備えた略長方形断面を有する請求項13に記載のディスクドライブ。

(15) 前記壁に隣接した前記クランプの部分より大きな高さで剛性を有し、前記クランプのまわりで第1直径に設けられた隆起壁と、ネジ手段を受け入れて、1枚或いは複数枚のディスクをディスクドライブ内に固定するための、前記クランプの周囲に設けられた複数の穴とを有し、前記環状部分は、前記複数の穴及びネジ手段から発散した局所応力が1枚或いは複数枚のディスクに伝達されるのを防止する、ディスクドライブ内に1枚或いは複数枚のディスクをクランプするためのディスククランプ。

(16) 前記壁は、高さ略0.07インチ、半径方向厚さ略0.12インチを備えた略長方形断面を有する請求項15に記載のディスククランプ。

(17) 前記壁は、略丸い断面を有する頂部を有する請求項15に記載のディスククランプ。

ンプ。

(18) 前記壁は、前記クランプ内に突出した折り目によって形成される請求項15に

記載のディスククランプ。

(19) 前記クランプは、アルミニウムからなる請求項15に記載のディスククランプ

。

【発明の詳細な説明】

高壁ディスククランプ

発明の分野

本発明は、データ記憶装置、特にディスクのまわりに略一様に分布したクランプ力を及ぼす、1枚或いは複数枚のディスクをディスクドライブ内に固定するための構造体に関する。

関連技術の説明

ワークステーション、パーソナルコンピュータ及びポータブルコンピュータに用いるための従来のディスクドライブは、最小の物理的空間内に多量のデータ記憶をなすことが要求される。一般的に、ウィンチェスタータイプのディスクドライブは、読み／書きトランスデューサヘッドをそれぞれのトラックの上で回転磁気記憶ディスク上に位置決めすることによって作動する。ヘッドをトラックの上に位置決めすることは、アクチュエータの位置決め及びヘッドの読み／書き機能を制御する制御エレクトロニクスに結合されたアクチュエータによって達成される。

(1) 多重ユーザ及び／又は多重タスクオペレーティングシステムの使用、(2) ハードディスク間で多量のデータの移送及び／又は大きなアプリケーションプログラム或いは多重ユーザをサポートするための多数のディスクアクセスを必要とするオペレーティング環境を与えるワークステーション、(3) ノートブック及びラップトップコンピュータの現在の人気、(4) 永続する高性能マイクロプロセッサ指向によって、より大きな要求がディスクドライブに求められる。かかるすべてのシステムは、ホストコンピュータ内に最小の空間を占めつつ、高容量記憶能力を有するハードドライブを必要とする。これらの要求に適應するために、記憶容量を増大すると同時により小さいハードディスクドライブを製造する必要がある。かかる用途のために、数百メガバイトの単一のドライブ容量が普通である。

ディスクドライブの記憶容量の重要な決定因子は、トランスデューサヘッドの回転ディスクより上の飛び高さである。在来のウィンチェスタータイプのハードド

ライブでは、一旦記憶ディスクがドライブの始動後所定の角速度を達成したら、

ディスクより上を循環する空気のクッションがヘッドを上押し上げて、ディスクの表面から離して、それによって飛行高さを達成する。非常に低い飛び高さを有することは、種々の利点を提供するが、そのうちで主なものはヘッドをディスクの非常に近くで飛行することによって高密度のデータビット（即ち、データトラック上のインチ当たりのデータビット数）が可能になることである。トランスデューサヘッドが記憶ディスクに接触して動くところで最大のデータビット密度が達成される。しかしながら、ヘッド及びヘッドスライダのディスク表面との接触は、不当に短い期間でヘッド及び／又はディスクの損傷を生じることがある。かくして、読み／書きヘッドが実際にディスク表面に接触して動くことなく、ディスク表面の上で維持される高さを減じる産業界の広範囲の要請があった。1960年代では、飛行高さは普通には約100マイクロインチであった。現在では、読み／書きヘッド及びディスクドライブ設計における技術進歩によって、商品として可能なディスクドライブにおいて凡そ4マイクロインチまで飛行高さを減じることが可能になった。

ヘッドがディスクの上を飛ぶとき、飛行高さは一定ではなく、通常飛行高さは僅かに上下変動する傾向にある。低い飛行高さでは、飛行高さの変動はヘッドをディスク表面に不規則に接触させる。この状態は断続接触と呼ばれる。現在では、飛行高さはディスク表面との断続接触がヘッド/ ディスクインターフェースの摩擦学における重要な考慮事項となる点まで減じられた。ヘッドとディスク表面の特定位置との間の繰り返しの断続接触は、ヘッド及び／又はディスクの損傷を引き起こすことがあり、さらに不当に短い期間でドライブの故障を生じる。

2.5 インチ及び3.5 インチフォームファクタドライブのような現在のディスクドライブでは、ドライブ内で1枚或いは複数枚のディスクをクランプするのに用いられる構造及び方法に特別な注意が払われなければならない。ファクタの組み合わせのために、従来のディスククランプによって引き起こされるディスクの歪みは、ディスクの内径近くで重要な問題となった。歪みが問題となった第1の理由は、読み／書きヘッドのディスク上の現在の飛行高さに関連する。ヘッドがディスクの非常に近くで飛ぶことによって、ディスク表面の僅かな歪みでさえも、

短期間のうちに繰り返しの断続接触及びドライブの故障を引き起こすことがある。歪みが問題となった第2の理由は、ディスクの厚さに関連する。5.25インチ及びそれ以上のフォームファクタドライブのような前世代のディスクドライブでは、用いられたディスクは比較的厚く、かくして重大な歪みなくディスククランプのクランプ力に耐えることができた。しかしながら、3.5インチ及びそれ以下のフォームファクタドライブの高さを最小にする努力において、用いられるディスクの厚さがクランプによるディスクの歪みが重大な潜在的問題である点まで減じられた。

ディスククランプが重大なディスク歪みの問題を呈する別の理由は、クランプがディスクをディスクドライブ内に固定する仕方に関連する。在来のディスクでは、ディスクはスピンモータのロータに固定された円筒ハブに設けられる。クランプは、ハブの頂部に設けられ、さらにクランプの外周部がディスクと接触するようにクランプはハブより大きな半径を有する。複数のネジがクランプの内周部のまわりで穴に嵌まり、ハブのネジ切りボアに螺合する。従来では、3乃至8内外のネジがこのタイプのクランプ形態に用いられる。大きなクランプ力を必要としないより小さいディスクドライブでは、クランプの中心を通る単一のネジを有するクランプが用いられてもよい。ネジを締め付けたとき、ネジの圧力はクランプの外周部に伝達され、外周部はディスクに接触して、1枚或いは複数枚のディスクを所定位置に固定する。1枚或いは複数枚のディスクの滑り、半径方向運動或いは傾きを防止するために、ネジは相当な力によって固定されなければならない。ディスクのドライブ内における非常に僅かな半径方向運動或いは傾きでさえ、ヘッドのディスクに対する機械的なオフトラッキングを生じ、このオフトラッキングは読み／書きエラーを生じる。

理想的には、クランプとディスクとの間に構成される円形接触線で、ディスククランプによって及ぼされる力は、全接触線のまわりに一様であるべきである。しかしながら、実際にはクランプをハブに固定するネジの集中力がネジから半径方向外方に位置する接触線のまわりの点に局所応力を生じる。これらの局所応力はディスクを歪める傾向にある。応力はディスクの内径近くで最大であり、ディスクの外径に向かって消散する傾向にあり、図1のパターン10と同様なディス

クの歪みを生じる。

過去においてディスクに伝達される局所応力を減じる試みが2つの方法でなされた。第1の方法は、より硬い材料を用いることであった。従来は、ディスククランプはアルミニウムから形成された。しかしながら、例えば鉄鋼から機械加工したクランプを使用することによって、より高い剛性が集中ネジ力による応力をより一様に分布させると期待された。第2の方法は、より厚いディスククランプを使用して、それによってクランプの剛性を増すことであった。試験の際、両方の試みはディスクの歪みをかなり減じることはできなかった。これらの設計はクランプ全体に亘る一様な剛性のために失敗したと信じられている。クランプの一様な高剛性は応力分散にあまり有効でないが、ネジ位置から半径方向外方のディスクとクランプとの間の接触領域は、2つのネジの間の位置から半径方向外方の接触領域より大きな接触圧力をなお提示する。一様に硬いクランプの剛性は、ネジ位置における局所応力が一様に分散される点まで増大可能である。しかしながら、かかるクランプは経済的に実現可能でないか、或いはディスクドライブ内に嵌めるには厄介である。

ディスクの内径において、一様でないクランプ力によるディスクの谷山歪みは10乃至20ミクロンの高さである。読み／書きヘッドは現在、略4マイクロインチ以下の標準表面高さとで飛ぶので、ヘッドをディスクの内径近くで飛ばすことは、ヘッドのディスクの高い点との過酷で繰り返しの断続接触を生じ、ヘッド及び／又はディスクの損傷及びドライブの故障を不当に短い期間のうちに生じることは明らかである。

本発明の概要

従って、本発明の目的は非常に低い飛行高さで信頼性があり、耐久性のある作動が可能なディスクを提供することにある。

本発明のさらなる目的は、ディスクの内径の歪みを大幅に減じるディスクドライブを提供することにある。

本発明のなおさらなる目的は、ディスクの歪みを引き起こすことなく、ハブに対して固定してディスクドライブ内にディスクを固定するためのクランプを提供

することにある。

これらの及び他の目的は、非常に低い飛行高さで飛ぶためのディスクドライブに関する本発明によって達成される。ドライブは、1枚或いは複数枚のディスクをディスクドライブ内にクランプするためのディスククランプを有し、クランプがクランプとディスクとの間の円形接触線に略一様な圧力を及ぼす。ディスククランプは、クランプの残余の一部として、且つ残余と一体に形成された隆起円形壁をクランプの外径のまわりに有する。壁はクランプの単一軸方向部分におけるクランプの構造強度を増大し、それによってネジ位置からの局所応力の伝達に対する「応力障壁」をなすのに役立つ。即ち、壁はネジ位置に生じた局所応力がディスクに伝達されるのを防止するために設けられる。壁は、クランプネジの直径より大きい直径だが、クランプとディスクとの間に構成された接触線の直径より小さい直径に位置決めされる。このように位置決めされるので、壁はネジから発散した局所応力を均等に分散することができ、その結果接触線におけるディスクへのクランプ圧力がクランプ全体のまわりに略一様である。かくして、在来のディスククランプでディスクの内径に通常起こる歪みが、大幅に減じられる。

図面の簡単な説明

本発明を図面を参照して説明する。

図1は、クランプネジの力によるディスクの歪みを示す先行技術のディスクの平面図である。

図2は、本発明によるディスクドライブの平面図である。

図3は、図2の線3-3における断面図である。

図4は、本発明によるディスククランプの平面図である。

図5aは、図4の線5-5におけるディスククランプの断面図である。

図5bは、図5aに示すディスククランプの変形例である。

図5cは、図5aに示すディスククランプのさらなる変形例である。

図6aは、従来のディスククランプのまわりの相対圧力分布を表示する試験結果を示す。

図6bは、本発明によるディスククランプのまわりの相対圧力分布を表示する

試験結果を示す。

好ましい実施例の詳細な説明

新規なディスククランプ設計を備えたディスクドライブに関する図1乃至図5cを参照して本発明を説明する。本発明の好ましい実施例において、クランプ設計を2.5インチ及び3.5インチフォームファクタディスクドライブに使用するのがよい。しかしながら、本発明は種々の大きさ及び設計のディスクドライブ並びに光レーザ記憶装置のような他のタイプのデータ記憶装置で作動することが理解される。

今図2を参照すれば、記憶ディスク22及び読み／書きヘッド24を有するディスクドライブが示される。読み／書きヘッド24は、スライダ26に取り付けられたトランスデューサ25を有する。スライダ26は今度は、アクチュエータアーム28で支持されている。トランスデューサ25は、在来の誘導トランスデューシング素子或いは変形例においては、磁気抵抗(MR)トランスデューシング素子であるのがよい。ディスクドライブ20は、アクチュエータ28をさらに有し、アクチュエータ28は、印刷されたサーキットボード(図示せず)から受信した制御信号に応答してボイスコイルモータ32によってピン30のまわりに回転するように設けられている。当業界で知られているように、ドライブ20の作動中、ディスク22はスピンドルモータ44(図3)によって回転し、さらにアクチュエータ28は読み／書きヘッド24をディスクの表面を横切って回転させ、その結果データは複数の同心データトラック内で読み／書きヘッド24とディスク22の間で移送される。スライダ26は、ディスク22が回転するときディスク22の表面より上に非常に小さい距離飛ぶように設けられる。好ましい実施例では、ヘッドは高さ1乃至4マイクロミクロン、さらに最適には2.5マイクロミクロンの飛行距離を有するのがよい。

図2乃至図5cに示すように、ディスクドライブ20はディスク22をクランプするためのディスククランプ40をさらに有する。図3の実施例では、2つのディスク22が示されている。しかしながら、本発明は、1枚或いは複数枚のディスク22に利用可能なことがわかる。一般的に、ディスク22はハブ42に嵌

まり、環状スペーサ43によって互いに分離され、且つ平行な関係に保持される。ハブは全体的に44で示したスピンモータに隣接する。スピンモータは磁気ロータ46と、固定して取り付けられたステータ巻線48とからなる。ハブ42はロータ46に固定され、ハブ及びロータは共にベアリング50a及び50bで回転可能に支持されて、ハブ及びロータの単一ユニットとしての回転を可能にする。当業界で知られているように、巻き線48を流れる電流の整流によってロータ46が回転し、かくしてディスク22を回転させる。当業界で知られているように、他の種々の構造が、ディスク22を支持し且つ回転させるための上述した構造に代わることができることは本発明の範囲内であると理解すべきである。

特にディスククランプ40に関して、クランプは内径略0.6インチ、外径略1.3インチの、アルミニウム或いは比較的硬く且つ耐久性のある材料からなる環状部材であるのが好ましい。これらの寸法及び後述する寸法は、3.5インチフォームファクタディスクドライブに使用されるクランプ向きである。これらの寸法は他のサイズのディスクドライブでは変わることがわかる。図4の線5-5における断面図である図5aは、クランプの外周部に丸みをもった下面60を示す。好ましい実施例では、表面60は半径略0.23インチの丸みがつけられた弧であるのがよい。丸み面60は頂部ディスク22の上面と接触した部分62（図3及び5a）を有する。全クランプ40のまわりの接触部分62は全体的に、略1.2インチの直径を有する円形接触線を構成する。

クランプとディスクとの間に構成される接触線は、ディスク22とスペーサ43との間に構成される接触線と略同じ直径であるべきである。本発明の好ましい実施例では、ディスクスペーサ43はディスクとの接触線をスペーサの内外径の間の略中線として構成する。かくして、ディスククランプはスペーサ接触線と同直径に整列する接触線を構成するようにするのが好ましい。多数のスペーサを有する実施例では、ディスクとスペーサとの間に構成される各接触線は、ディスククランプの接触線と略同直径であるべきである。クランプとディスク並びにディスクとスペーサとの間の接触線がそれぞれ、略同直径で互いに整列しないなら、ディスクに円錐状の変形を引き起こす傾向にある不利な半径方向運動がディスク内に生じる。

クランプ４０はハブ４２のネジ切りボアと整列する複数のネジ穴６４をさらに有するのがよい。容易に理解されるように、ネジ６８（図２及び図３）は穴６４を通してハブ４２に嵌まり、クランプ４０及びディスク２２をドライブ２０内に固定する。本発明の背景の章で説明したように、ネジ６８はディスク２２の滑り或いは傾きを防止するために相当な力によって締め付けられなければならない。

3.5 インチフォームファクタディスクドライブ向けの好ましい実施例では、ネジは約4.2 ポンド・インチのトルクで締められる。ネジ穴はクランプ４０の円周のまわりに均等に間隔を隔て、さらに直径略0.77インチを有する円上に位置する中心点を有する。図４の実施例では、クランプ４０は８つのネジ穴６４を有するが、ネジ穴の数は変形例で変わり得る。ネジ穴６４の数より少ないネジ６８を用いることによってディスク２２をドライブ内に固定することもさらに意図する。

本発明によれば、クランプ４０は応力障壁として作用する隆起円形壁６６をさらに有する。壁６６は接触部６０によって構成される接触線と、ネジ穴６４が位置する直径との間の径に設けられる。壁６６は高さ約0.07インチ、内外径それぞれ略0.95インチ及び1.07インチを有し、かくして壁厚略0.12インチを構成するのが好ましい。壁６６はクランプ４０の軸方向部分に構造強度を増大させるために、クランプ４０の一部として、クランプ４０と一体に形成される。壁６６はクランプのまわりに略長方形形状を有するものとして示すが、他の実施例において、壁を異なる形態としてもよいことが理解される。例えば、図５bに断面図を示す変形例では、壁を丸い縁を備えた隆起部としてもよい。図５cに断面図を示すさらなる変形例では、クランプ６０に折り目を作ることによって壁６６を形成してもよい。当業者によって理解されるように、さらなる形態の壁６６が可能である。図５cに示す実施例は容易且つ安価に製造可能である利点を提供する。

壁６６の効果は、クランプの残余に対する単一の軸方向部分の剛性を増大させることによって応力障壁として作用することである。前述したように、ネジ位置における局所応力のために、在来のディスククランプは、ネジ位置から半径外方に位置する部分に高い応力及びディスクの変形を引き起こす。しかしながら、ネジ位置から発散する局所応力が壁６６に達し、且つ壁のまわりに一様に分散されるように、壁６６が応力障壁として作用する。かくして、クランプの壁６６の外

側の所定直径の部分は一様な圧力分散を受ける。これによってクランプ 40 はクランプの全周のまわりでディスク 22 に比較的一様な圧力を及ぼし、さらにディスクの歪みが相当避けられる。

在来のディスククランプを本発明によるディスククランプと比較する試験を行った。試験では、炭素紙のような圧力感応紙及び圧力感応紙によって付された印をとらえるための試験紙をディスクとクランプの接触線のまわりでディスクとクランプとの間に挿入した。次いで、4つのネジを同じトルクの下でクランプのまわりに締め付けた。圧力感応紙は圧力感応紙に及ぼされる圧力値に比例する印を試験紙に付した。図 6 a は、在来のディスククランプで得られた結果を示す。大量の印が4つのネジ位置から半径方向外方に位置する。見えるように、ネジ位置から半径方向外方にディスクに及ぼされる圧力がより大きい。図 6 b は、本発明によるディスククランプを用いて得られた結果を示す。接触線まわりの圧力の分散は比較的一様である。図 6 a 及び図 6 b は、前述の試験で得られた実際の試験結果ではないが、正確な再現である。

かくして、本発明によるクランプが、ネジ位置に発生したクランプ力を均等に分散させて、それによってディスクの歪みを大幅に防止することを示した。ディスクの歪みを防止することによって、ヘッド 24 はヘッドのディスクの同位置との繰り返しの断続接触なしに、非常に低い飛行高さ、例えば 2 マイクロインチでディスクの内径近くを飛ぶことができる。かくして、ヘッド 24 及び／又はディスク 22 の損傷を回避し、さらにディスクドライブの寿命を延ばすことができる。

本発明を詳細に説明したが、ここに開示した実施例に限定されないことを理解すべきである。例えば、クランプ 40 の種々の寸法に対して引用された特別な寸法の限定は、変えることができ、しかもなお本発明の範囲内であることが理解される。これらの寸法は、壁 66 が位置する直径がネジ位置が位置する直径より大きく、且つクランプとディスクとの間に構成される接触線の直径より小さくなければならない制限に応じて変わり得る。当業者は添付した請求の範囲によって説明し、且つ特定した本発明の精神或いは範囲から逸脱することなく、種々の他の変形、転用及び修正を本発明になし得る。

【図 1】

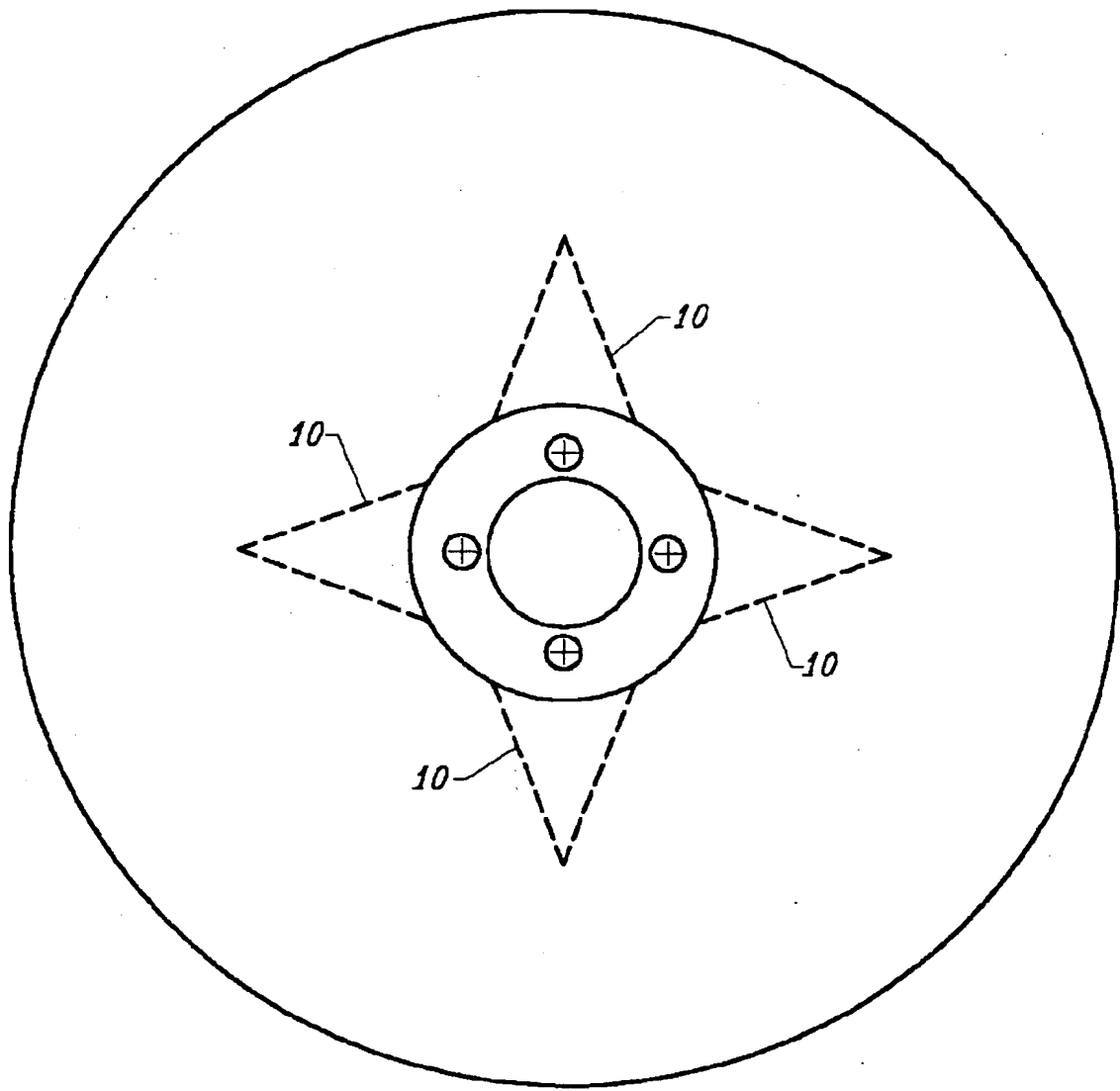


FIG. 1
(PRIOR ART)

【图2】

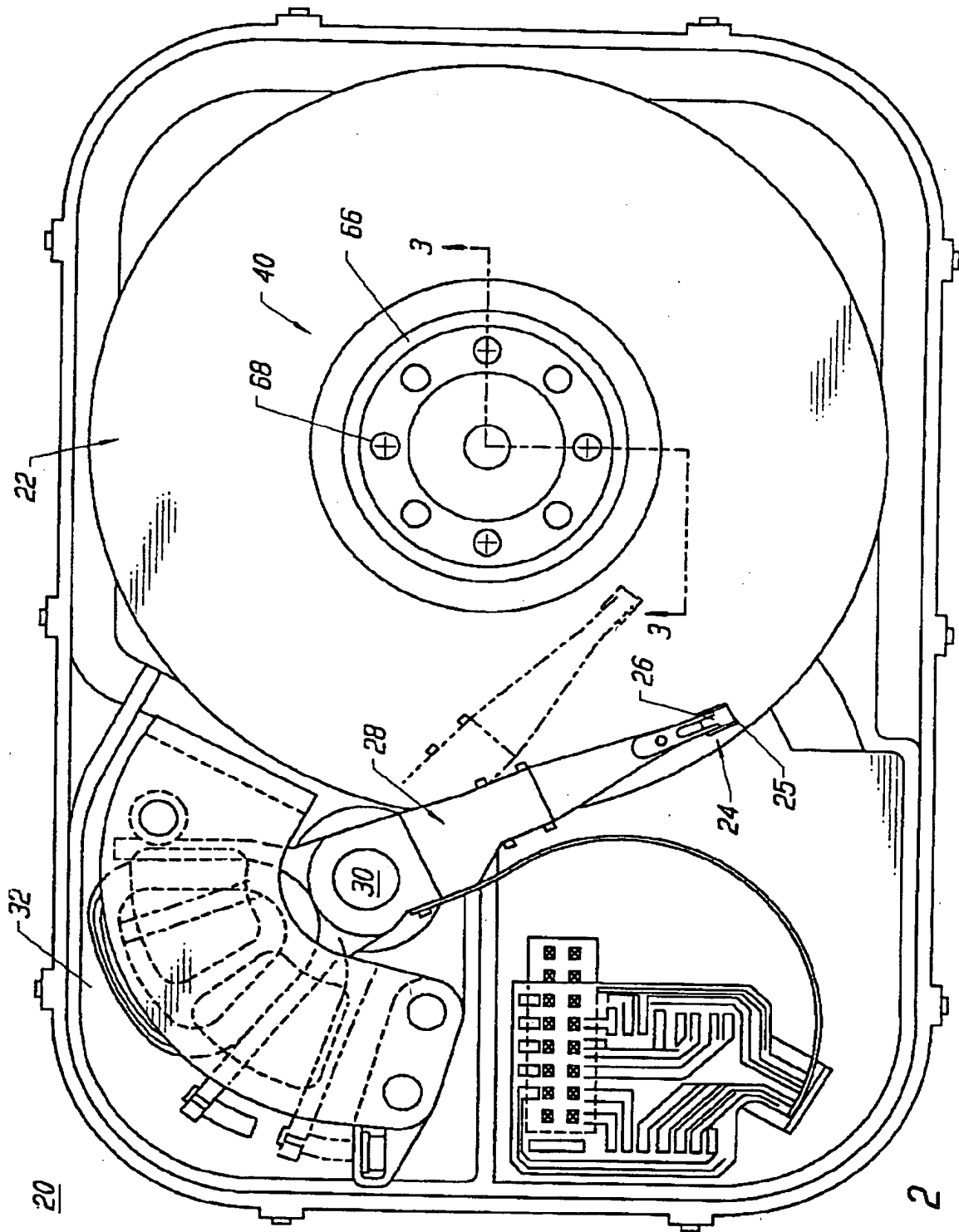


FIG. 2

【図3】

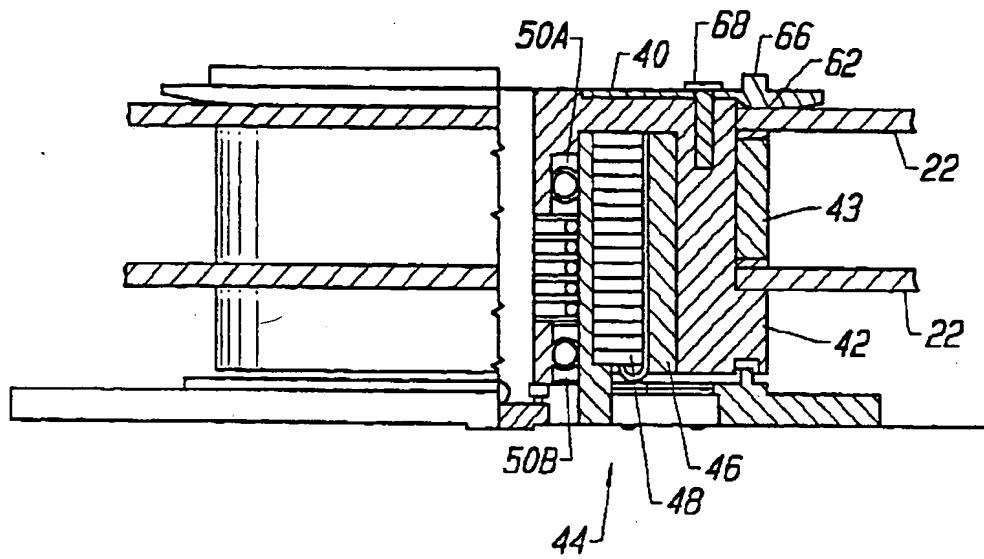


FIG. 3

【図4】

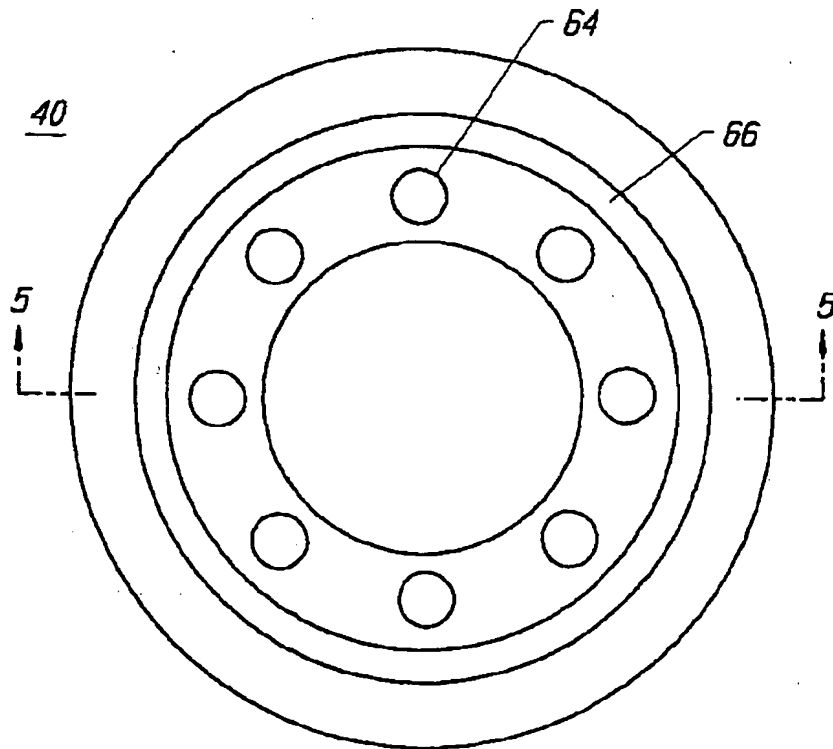


FIG. 4

【図5】

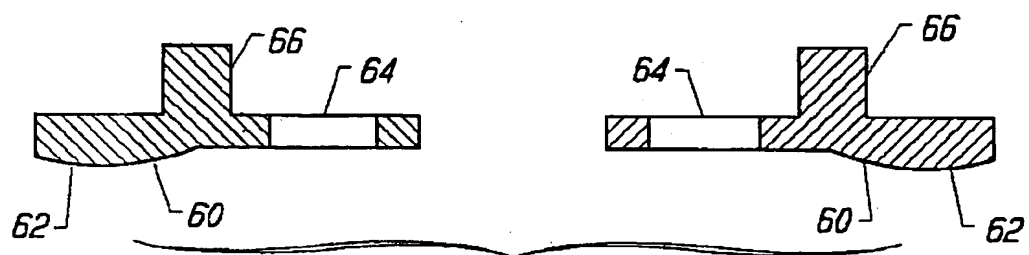


FIG. 5A

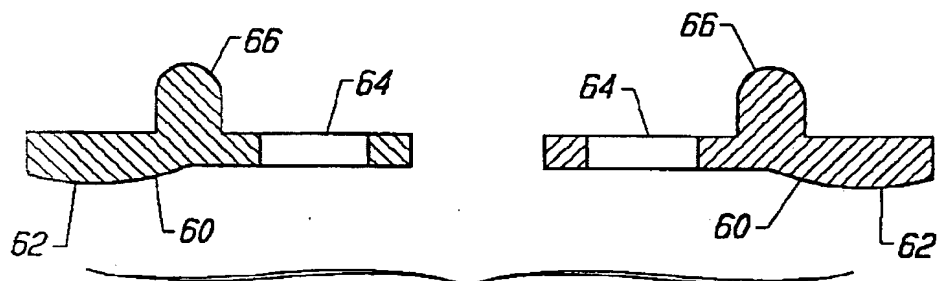


FIG. 5B

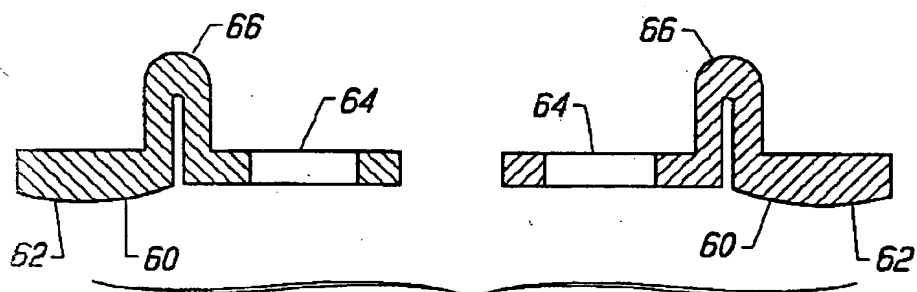


FIG. 5C

【図6】

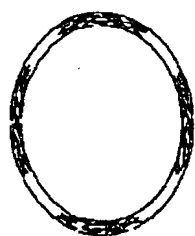


FIG. 6A

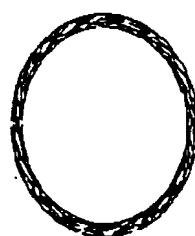


FIG. 6B

【手続補正書】

【提出日】 1996年6月12日

【補正内容】

請求の範囲

ハウジングと、データを記憶するための、前記ハウジング内の記憶媒体と、データを前記記憶媒体へ、且つ前記記憶媒体から移送するための変換器と、前記記憶媒体に隣接した、前記記憶媒体を前記ハウジング内でクランプするための環状クランプとを有し、該クランプは、環状部分を有し、該環状部分は、該環状部分に隣接した前記クランプの部分に対して増大した剛性を有し、ネジ手段を受け入れて、前記変換器に固定した関係に前記記憶媒体を固定するための、前記クランプの周囲に設けられた複数の穴をさらに有し、前記環状部分は、前記複数の穴及びネジ手段から発散した局所応力が前記記憶媒体に伝達されるのを防止し、さらに前記変換器を前記記憶媒体に対して位置決めするためのアクチュエータ手段と、データの前記移送を制御し、且つ前記アクチュエータ手段の前記位置決めを制御するための制御エレクトロニクスと、少なくとも1つの追加の記憶媒体と、前記記憶媒体の各々を分離するための少なくとも1つのスペーサとをさらに有し、前記クランプと前記記憶媒体との間の接触線が、少なくとも1つの各スペーサと前記記憶媒体の各々との間の接触線によって構成される各直径と略同じ直径を構成するディスクドライブ。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US 94/12673

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 G11B17/038 G11B17/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G11B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US,A,5 089 922 (LECLAIR) 18 February 1992 see column 2, line 1 - line 18; figure 1A	1,12,15
X	DE,A,42 14 127 (HITACHI, LTD.) 5 November 1992 see page 2, line 48 - page 3, line 50; figure 2	1,2,5-7, 12,15
A	US,A,5 031 061 (HATCH) 9 July 1991 see column 5, line 60 - column 6, line 24; figure 3	1,12,15
A	US,A,5 212 607 (ELSING ET AL.) 18 May 1993 see column 5, line 43 - line 55	1,12
A	GB,A,2 230 891 (SEAGATE TECHNOLOGY INC.) 31 October 1990 see page 6, line 18 - page 8, line 28	1,2,5,6

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 February 1995

Date of mailing of the international search report

06.04.95

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentstein 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ressenaar, J-P

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.